

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI  
(c) 2002 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

013343539 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 2000-515478/200047

XRPX Acc No: N00-381036

Optical imaging arrangement, especially objective, has optical elements, peripheral slots between inner ring and outer holder, intermediate connecting elements, rotary joint, and manipulator

Patent Assignee: ZEISS FA CARL (ZEIS ); ZEISS CARL (ZEIS ); ZEISS STIFTUNG T/A CARL ZEISS (ZEIS ); ZEISS STIFTUNG CARL (ZEIS )

Inventor: HILGERS R; MERZ E; MUEHLBEYER M; TRUNZ M

Number of Countries: 028 Number of Patents: 005

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 19901295	A1	20000720	DE 1001295	A	19990115	200047 B
EP 1020751	A1	20000719	EP 99124698	A	19991211	200047
JP 2000206385	A	20000728	JP 20007334	A	20000117	200049
US 6191898	B1	20010220	US 2000483320	A	20000114	200112
KR 2000052352	A	20000825	KR 9947152	A	19991028	200121

Priority Applications (No Type Date): DE 1001295 A 19990115

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
-----------	------	-----	----	----------	--------------

DE 19901295	A1		6	G02B-007/00	
-------------	----	--	---	-------------	--

EP 1020751	A1	G		G02B-007/02	
------------	----	---	--	-------------	--

Designated States (Regional): AL AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT

LI LT LU LV MC MK NL PT RO SE SI

JP 2000206385	A		5	G02B-007/02	
---------------	---	--	---	-------------	--

US 6191898	B1			G02B-007/02	
------------	----	--	--	-------------	--

KR 2000052352	A			G02B-007/02	
---------------	---	--	--	-------------	--

Abstract (Basic): DE 19901295 A1

NOVELTY - The optical imaging arrangement has at least one optical element (2) mounted in an inner ring with an outer holder and a manipulator for distance-controlled displacement of the optical element in at least one direction perpendicular to or inclined at any angle to the optical axis. Deformation-free or deformation-controlled displacement of the optical element is achieved via a system of peripheral slots (4) between the inner ring (3) and outer holder (1) with intermediate connecting elements (5), a rotary joint (6) and at least one adjustable joint (8) with an adjustment element (11a,11b) as the manipulator.

USE - Optical imaging arrangement, especially an objective lens.

ADVANTAGE - Improved to enable an optical element to be moved in a defined manner along at least one axis perpendicular or inclined to the optical axis to correct for image errors with reduced optical element deformations.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a schematic representation of an optical imaging arrangement

optical element (2)

peripheral slots (4)

inner ring (3)

outer holder (1)

intermediate connecting elements (5)

rotary joint (6)

adjustable joints (8)

adjustment elements (11a,11b)

pp; 6 DwgNo 1/4

Title Terms: OPTICAL; IMAGE; ARRANGE; OBJECTIVE; OPTICAL; ELEMENT;  
PERIPHERAL; SLOT; INNER; RING; OUTER; HOLD; INTERMEDIATE; CONNECT;  
ELEMENT; ROTATING; JOINT; MANIPULATE

Derwent Class: P81

International Patent Class (Main): G02B-007/00; G02B-007/02

File Segment: EngPI

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-206385

(P2000-206385A)

(43) 公開日 平成12年7月28日 (2000.7.28)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 2 B 7/02

識別記号

F I

G 0 2 B 7/02

特コード (参考)

A

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2000-7334 (P2000-7334)

(22) 出願日 平成12年1月17日 (2000.1.17)

(31) 優先権主張番号 19901295.4

(32) 優先日 平成11年1月15日 (1999.1.15)

(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 391035991

カール・ツアイス・ステッフツング

CARL ZEISS

ドイツ連邦共和国・89518・ハイデンハイム

アンデアブレンツ (番地なし)

(72) 発明者 ミヒャエル・トルンツ

ドイツ連邦共和国・73479・ファールハイム

ム・エーリカシュトラッセ・9

(72) 発明者 ラルフ・ヒルガース

ドイツ連邦共和国・73434・アーレン・シュバゲンフェルト・11

(74) 代理人 100064621

弁理士 山川 政樹

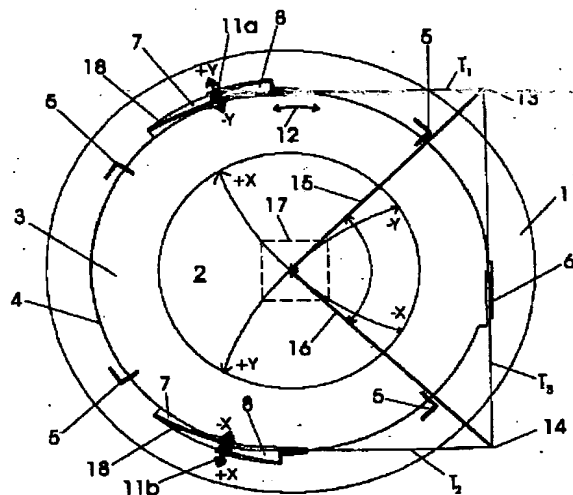
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 少なくとも1つの光学要素を有する光学結像装置、特に対物レンズ

(57) 【要約】

【課題】 像収差を補正するために、光学要素に対して表面の変形を減少させ、軌道を制御しながら非常に正確に摺動を行うことができるように、光学要素を光軸に対し垂直であるか又は任意の角度を成す少なくとも1つの軸の方向に摺動自在にする。

【解決手段】 光学結像装置は、内側リング3に支承されたレンズ2を具備し、内側リング3は外側マウント部1と結合している。マニピュレータ手段は光学要素2を光軸に対し垂直である少なくとも1つの方向に摺動させる働きをする。そのマニピュレータ手段内側リング3と外側マウント部1との間に結合部材5を挟んだ複数の周囲スリット4と、回転継手6と、内側リング3と外側マウント部1との間の調整継手8、9、10とから成る。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 外側マウント部と結合された内側リングに支承されている少なくとも1つの光学要素と、光軸に対し垂直であるか又は任意の角度を成す少なくとも1つの方向に光学要素を軌道を制御しつつ摺動させるマニピュレータ手段とを有する光学結像装置、特に対物レンズにおいて、内側リング(3)と外側マウント部(1)との間に結合部材(5)を挟んで配置した内側リング(3)と外側マウント部(1)との間の複数の周囲スリット

(4)と、内側リング(3)と外側マウント部(1)との間の回転継手(6)と、内側リング(3)と外側マウント部(1)との間の、調整部材(11a, 11b)を有する少なくとも1つの調整継手(8, 9, 10)とから成るマニピュレータ手段としてのシステムを介して、変形を少なく抑えて又は変形を制御されつつ光学要素(2)が摺動されることを特徴とする光学結像装置。

【請求項2】 内側リング(3)と外側マウント部(1)は一体に形成されていることを特徴とする請求項1記載の光学結像装置。

【請求項3】 2つの互いに垂直な軸(x軸及びy軸)の方向に摺動させるために、各々の調整継手(8, 9, 10)に対する接線(T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>)とそれらの間に位置する回転継手(6)に対する接線(T<sub>3</sub>)との交点により形成される回転極(13, 14)をそれぞれ有する調整レバー(8)を具備する2つの調整継手が設けられていることを特徴とする請求項1又は2記載の光学結像装置。

【請求項4】 回転極(13, 14)の半径(15, 16)は光軸に対し垂直であるか又は任意の角度を成していることを特徴とする請求項3記載の光学結像装置。

【請求項5】 結合部材(5)は間にブリッジ部分を挟んだスペーサにより形成されており、結合部材(5)は内側リング(3)と外側マウント部(1)との間に、周囲に沿って分配されて配置されている請求項1から4のいずれか1項に記載の光学結像装置。

【請求項6】 マニピュレータ手段は、調整部材として、調整レバー(8)に作用する調整ねじ(11a, 11b)を有することを特徴とする請求項1から5のいずれか1項に記載の光学結像装置。

【請求項7】 調整レバー(8)はそれぞれ一端部に2つのレバーアーム(9, 10)を具備し、レバーアーム(9)は外側マウント部(1)と結合し且つレバーアーム(10)は内側リング(3)と結合して、それらの間にスリット(4b)を形成し、且つ2つのレバーアーム(9, 10)とは反対の側の端部で、調整ねじ(11a, 11b)はそれぞれ半径方向に対応する調整レバー(8)に作用することを特許とする請求項6記載の光学結像装置。

【請求項8】 スリット(4b)は2つのレバーアーム(9, 10)の間に周囲スリット(4)の延長部分を形

成することを特徴とする請求項7記載の光学結像装置。

【請求項9】 結合部材(5)及び/又は回転継手(6)は固体継手として構成されている請求項1から8のいずれか1項に記載の光学結像装置。

【請求項10】 結合部材(5)は複数の別個の構成要素により形成されていることを特徴とする請求項1から8のいずれか1項に記載の光学結像装置。

【請求項11】 調整レバー(8)は戻し部材(板ばね18)を具備することを特徴とする請求項1から10のいずれか1項に記載の光学結像装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、外側マウント部と結合された内側リングに支承されている少なくとも1つの光学要素と、光学要素を光軸に対し垂直である少なくとも1つの方向に摺動させるマニピュレータ手段とを有する光学結像装置、特に対物レンズに関する。

## 【0002】

【従来の技術】欧州特許第243893B1号からは、温度差又は温度の変動に起因して起こる個々の要素の膨張の差異を補正することができるようにマウント要素と弾性的に結合するレンズを光学要素として有するレンズマウント部が知られている。特に半径方向のずれ又は膨張が補正されるが、そこでは中心位置を維持すべきである。

【0003】米国特許第5,428,482号は、マウント部からのレンズの変形離脱を示している。米国特許第5,638,223号からは、レンズを傾斜させることができる対物レンズが知られている。光学結像装置、たとえば、多数の部品及び複数の光学要素から構成される対物レンズの組み立てに際しては、機械的製造許容差の発生は避けられない。更に、組み立て時には、たとえば、個々の部品の面凹凸などの許容差の問題が加わる。特に、たとえば、レンズなどの光学要素のはめ合いにおいては凹凸の問題が大きくなるおそれがある。

【0004】このような製造許容差を補償するために、x軸又はy軸に沿って、すなわち、光軸に対し垂直な1つ又は2つの軸に沿って1つ又は複数の光学要素を走行させることは知られている。光学要素を摺動させるための周知のマニピュレータ手段は、一般に、外側マウント部と、マニピュレータリングと、光学要素を支持する内側マウント部又は内側リングとから構成されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明の基礎を成す課題は、像収差を補正するために、光学要素に対して表面の変形を明らかに減少させつつ、力の流れ及び剛性の点で最適の構成により軌道を制御しながら非常に正確に摺動を行うことができるように、光学要素を規定された方式で、光軸に対し垂直であるか又は任意の角度を成す少なくとも1つの軸の方向に摺動自在にすること

10

20

30

40

50

により、冒頭に挙げた種類の光学結像装置を改善することである。

#### 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、外側マウント部と結合された内側リングに支承されている少なくとも1つの光学要素と、光軸に対し垂直であるか又は任意の角度を成す少なくとも1つの方向に光学要素を軌道を制御しつつ摺動させるマニピュレータ手段とを有する光学結像装置であり、内側リングと外側マウント部との間を連結する結合部材を挟んで内側リングと外側マウント部との間に形成された複数の周囲スリットと、内側リングと外側マウント部との間に設けた回転継手と、内側リングと外側マウント部との間に配置した調整部材を有する少なくとも1つの調整継手と、から成るマニピュレータ手段としてのシステムを介して、変形を少なく抑えて又は変形を制御しながら光学要素が摺動されることを特徴とする光学結像装置。

【0007】本発明の解決方法は、従来の3つの構成要素、すなわち、外側マウント部、内側リング及びマニピュレータ手段を、特に内側リングと外側マウント部を一体とし、1つの構成要素に実質的に統合したものである。このことの重要な利点は軽量化とスペースの縮小であり、その結果、固有振動数は高くなる。部品数が減ることにより、1つにはコストの削減が実現され、もう1つには取り付け時の時間も相応して短縮される。更に、光学要素の表面変形の減少とあいまって、剛性が改善された構成が得られる。また、これにより、許容差、特に表面許容差が減少する。

【0008】本発明による結像装置を使用することにより、対物レンズを厳密にアライメントするために、対物レンズの像収差の補正にも総じて対処できる。外側マウント部と内側リングを弾性的に又は柔軟に結合させる結合部材により、x方向及びy方向へのたわみ又は摺動が可能になり、それと同時に、z方向、すなわち、光軸の方向の剛性も得られる。

#### 【0009】

【発明の実施の形態】有利な構成及び発展形態は請求項2から11並びに添付の図面の概略図に基づいて以下に原理を説明される実施形態から明らかである。図1は、内側リング3により継目板を介して支持されている光学要素であるレンズ2を有する光学結像装置、例えば、対物レンズの外側マウント部1を示す平面図である。外側マウント部1と内側リング3は一体に構成されており、間にL字形の結合部材5を挟んだ内側リング3と外側マウント部1との間に形成させた周囲スリット4のシステムを介して、内側リング3と外側マウント部1との柔軟な結合が得られる。L字形の結合部材5は固体継手として形成され、この部材を双方に延ばすことによって内側リング3と外側マウント部1を連結している。図2から形状を明瞭に見てとれるように、L字形の結合部材5は

回転継手6及び調整レバー8、9、10と共に、内側リング3と外側マウント部1との間の結合部を形成している。スペーサにより一体の基本形状に統合されている周囲スリット4は、互いにわずかな間隔をおいて並設された2つのL字形スペーサ4aにより均一な間隔で離れている。そのため、結合部材5はL字形部分の間のブリッジ部分の形態として形成されている。図3に示す回転継手6の拡大図からわかるように、回転継手6も同様に周囲スリット4のずれとそのずれた部分のオーバーラップにより形成され、回転継手6はこの領域で重なり合っている周囲スリット4の間に形成されるブリッジ部分6aにより形成される。内側リング3と外側マウント部1を一体に構成する代わりに、構成要素を溶接、接着又ははんだ付けするという形態の固体継手を介して結合を行うこともできる。

【0010】相対向する2つの箇所で、周囲スリット4は外側マウント部1と内側リング3との間でより広い凹部7を形成している。2つの凹部7には、それぞれ、調整レバー8が配置されている（図4の拡大図を参照）。調整レバー8は1つのレバーアーム9を介して外側マウント部1と結合すると共に、もう1つのレバーアーム10を介して内側リング3と結合すると共に、調整継手を形成する。これら2つのレバーアーム9及び10は、それらの間に、周囲スリット4の延長としてスリット4bを形成している。各調整レバー8の、2つのレバーアーム9及び10とは反対の側の端部には、半径方向に、単に矢印11a又は11bによってのみ表示されている調整部材としての調整ねじが作用し、これらの調整ねじが内側リング3を外側マウント部1に対して摺動させるマニピュレータ手段を形成している。この目的のために、ねじ11a又は11bは外側マウント部1のねじ穴に螺合されている。ねじ11a又は11bを調整すると、レバーアーム10を介して、内側リング3は外側マウント部1に対して矢印12の方向に摺動する。マニピュレータ手段は、力の流れ及び信頼性の面で最適化された構造として構成されている。

【0011】x/y平面において外側マウント部1に対して内側リング3を所望且つ所定の態様で摺動させるためには、次の条件又は関係に従うべきである。内側リング3を摺動させるために、回転継手6は2つの調整レバー8の作用点の間にあって、調整レバー8の作用点に対する接線T<sub>1</sub>及びT<sub>2</sub>が回転継手6に接する接線T<sub>3</sub>と交わるように配置されているべきである。この場合、2つの交点は、第1に、内側リング3をx方向に摺動させるためのねじ11bに対応する回転極13を形成し、第2に、ねじ11aにより内側リング3をy方向に摺動させるための回転極14を形成する。同時に、回転極13又は回転極14からの2つの半径方向線15及び16が互いに中心点又はz軸に対し垂直であることに配慮すべきである。従って、これら2つの半径方向線15及び1

6が2つの軸を形成し、詳細には、半径方向線16はx軸、半径方向線15はy軸を規定することになる。

【0012】x調整ねじ11bを調整すると、内側リング3は回転極13に関して回転し、y調整ねじ11aを調整すると、内側リング3は回転極14に関して回転する。すなわち、厳密に言えばx又はy方向の直線運動は起こらないであろうが、半径方向線15及び16の半径は規定の調整運動より著しく大きいので、走行領域17(図1の破線表示を参照)には、x-y平面で擬似直線運動が起こる。調整レバー8を介して調整運動を元に戻すと共に、追加の荷重や特別の荷重に対して剛性を向上させるために、場合によっては、調整レバー8の内周面に作用し、他端部では外側マウント部1に当接する板ばね18を作用させることができる。内側リング3の運動方向12の摺動運動は、調整ねじ11a又は11bにより調整レバー8に対する半径方向の力が発生したときに、外側のレバーアーム9が伸張し、内側のレバーアーム10は圧縮されて、その結果、少なくともほぼ周囲方向内側リングの運動が起こることにより得られる。レバー9及び10は(レバー)伝動装置として作用する。

【0013】周囲スリット4及び結合部材5をこのように配置し、形成することにより、光軸(z軸)に対し垂直な平面におけるすぐれた弾性が得られる。更に、z方向の剛性も高い。これは、特に、結合部材5がL字形であるために、z方向に対応する長さを有することができ、従って、z方向の高い剛性を保証するからである。結合部材5と同様に、この実施形態の回転継手6も固体継手である。しかし、外側マウント部1に対する内側リング3の摺動を実現するために別の種類の継手を使用できることは自明である。すなわち、本実施形態においては、内側リングと外側マウント部との間の複数の周囲ス

リットと、内側リングと外側マウント部との間に設けた回転継手と、内側リングと外側マウント部との間に配置した少なくとも1つの調整継手とでマニピュレータ手段を構成し、このマニピュレータ手段からなるシステムでレンズを変形を少なく又は変形を制御しながら移動させるようにしたものである。

【0014】直角走行が望まれない場合には、回転極13、14や回転継手6を前に述べたのとは異なる関係で配置することも可能である。レバー9、10の長さ及び角度関係により、変速比を調整することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による支承部を含む、光学結像装置としての対物レンズの光学要素を示す平面図。

【図2】 内側リングと外側マウント部との間のL字形結合継手を含む図1の部分拡大図。

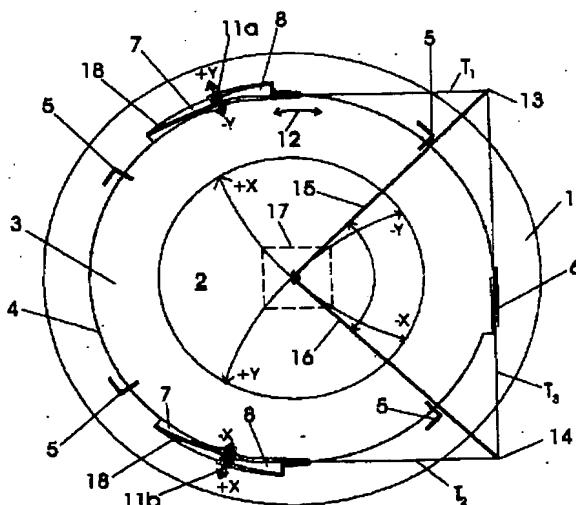
【図3】 内側リングと外側マウント部との間の回転継手を含む図1の部分拡大図。

【図4】 外側マウント部に対して光学要素と共に内側リングを摺動させるための調整レバーを含む図1の部分拡大図。

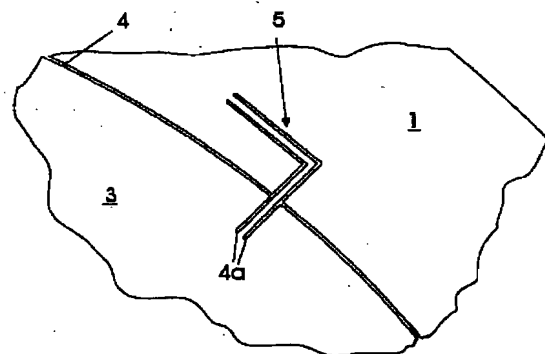
#### 【符号の説明】

1…外側マウント部、2…光学要素、3…内側リング、4…周囲スリット、4a…(食い込みスリット)、4b…周囲スリット、5…結合部材、6…回転継手、6a…ブリッジ部分、7…凹部、8…調整レバー、9…レバーアーム、10…レバーアーム、11a…矢印(調整ねじ/yねじ)、11b(調整ねじ/xねじ)、12…運動方向、13…回転極、14…回転極、15…半径方向線、16…半径方向線、17…走行領域、18…板ばね、T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>、T<sub>3</sub>…接線。

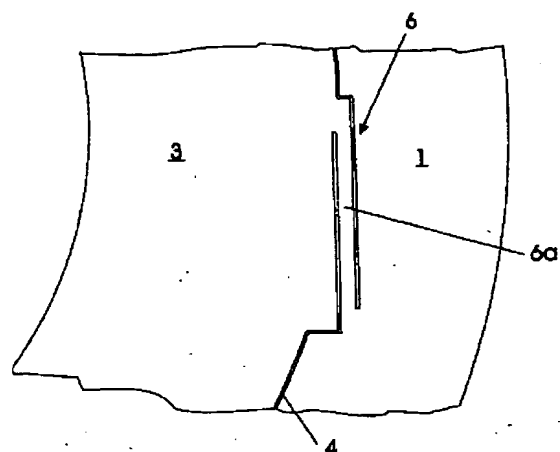
【図1】



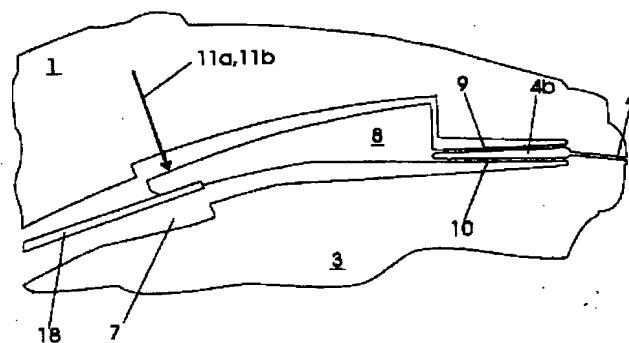
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 ミハエル・ミュールペイヤー  
ドイツ連邦共和国・73430・アーレン・  
2・シューマンシュトラッセ・39

(72)発明者 エリック・メルツ  
ドイツ連邦共和国・73457・エッシンゲ  
ン・バイントシュトラッセ・1